

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 196 17 900 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
F 16 G 13/16  
H 02 G 11/00

DE 196 17 900 A 1

⑯ Aktenzeichen: 196 17 900.9  
⑯ Anmeldetag: 3. 5. 96  
⑯ Offenlegungstag: 5. 12. 96

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯  
10.05.95 DE 195170121

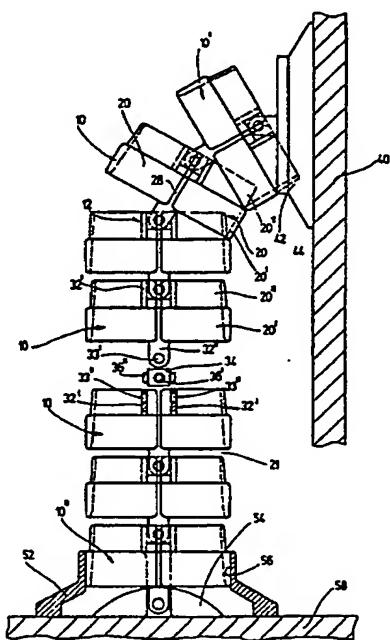
⑯ Anmelder:  
Moeckl, Ernst, 70619 Stuttgart, DE

⑯ Vertreter:  
E. Wolf und Kollegen, 70193 Stuttgart

⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑯ Kabelkette

⑯ Die Erfindung bezieht sich auf eine Kabelkette mit mehreren axial aneinandergereihten, mindestens einem axial offenen Kabelraum (24) aufweisenden, gelankig miteinander verbundenen Kettengliedern (10). Zur Herstellung einer quer zur Kettenlängssachse (18) in allen Richtungen biegbaren, aber um die Kettenlängssachse verdrehgesicherten Kabelkette wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die Kettenglieder (10) mindestens zwei durch einen Quersteg (22) miteinander verbundene, den Kabelraum (24) an seinem Umfang begrenzende und dort einen Kabeleinführungsspalt (28) freigebende Außenschalen sowie zwei achsparallel zur Kabellängssachse (18) nach entgegengesetzten Seiten über den Steg überstehende, an einander benachbarten Kettengliedern sich paarweise zu einem verdrehgesicherten Gelenk (12) ergänzende Gelenkteile (32', 32'') aufweist.



DE 196 17 900 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 96 602 049/499

13/25

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kabelkette mit mehreren axial aneinander gereihten, mindestens einen axial offenen Kabelraum aufweisenden gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern.

Es sind Kabelketten dieser Art bekannt, die Kabel verschiedener Art und Funktion zwischen zwei Kabelanschußstellen aufnehmen, zusammenfassen, bündeln, ordnen und schützen. Die Kabelketten sollen auf dem Weg zwischen den beiden Anschlußstellen, beispielsweise zwischen einem Bodenelektanten und einem Arbeitsplatz, bogenförmig geführt werden. Zu diesem Zweck werden bisher überwiegend Spiralschläuche verwendet, durch die die Kabel mittig hindurchgeführt werden. Um das Hindurchfädeln der Kabel durch die Kabelkette zu vermeiden, ist es im Werkzeug- und Anlagenbau bereits an sich bekannt, die Kettenglieder aufklappbar zu gestalten, so daß die Kabel auch nachträglich von einer Seite her in den Kabelraum eingefügt oder herausgenommen werden können. Bei diesen Kabelketten wird als nachteilig empfunden, daß ihre Kettenglieder nur in einer Richtung gegeneinander verschwenkt werden können.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kabelkette zu entwickeln, deren Kettenglieder quer zur Kettenlängsachse in alle Richtungen gebogen, aber um die Kettenlängsachse verdrehgesichert sind, deren Kabelräume leicht von außen her zugänglich und dennoch gegen Fehlzugriffe gesichert sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden gemäß der Erfindung die in den Ansprüchen 1, 18 und 26 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht im wesentlichen vor, daß die Kettenglieder mindestens eine den Kabelraum an seinem Umfang begrenzende und dort einen Kabeleinführungsspalte freigebende Außenschale, mindestens einen an der Außenschale innenseitig angeformten, den Kabelraum quer durchsetzenden Steg und zwei im mittleren Bereich des Stegs parallel zur Kettenlängsachse nach entgegengesetzten Seiten über den Steg überstehende, an einander benachbarten Kettengliedern sich paarweise zu einem vorzugsweise um die Kettenlängsachse verdrehgesicherten zweiachsigem Gelenk ergänzende Gelenksteile aufweisen, und daß das eine Gelenkteil eines jeden Kettenglieds innerhalb der Außenschale angeordnet ist und die Außenschale an ihrem das betreffende Gelenkteil umfassenden axialen Ende einen kleineren Durchmesser als am anderen axialen Ende aufweist, so daß das Außenschalenende kleineren Durchmessers bei gebogener Kabelkette in das Außenschalenende größeren Durchmessers des benachbarten Kettenglieds teilweise eindringt.

Es ist zwar möglich, daß das andere Gelenkteil axial außerhalb der Außenschale angeordnet ist. Um eine auch in axialer Richtung weitgehend geschlossene Kabelkette zu erhalten, deren Kettenglieder spaltlos ineinander übergehen, ist es jedoch von Vorteil, wenn auch das andere Gelenkteil eines jeden Kettenglieds zumindest teilweise innerhalb der Außenschale angeordnet ist und die Außenschale an ihrem das betreffende Gelenkteil umfassenden Ende einen größeren Durchmesser als am anderen Ende aufweist, so daß das Außenschalenende größeren Durchmessers auch bei der ungebogenen Kabelkette das Außenschalenende kleineren Durchmessers des benachbarten Kettenglieds umfaßt.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind zwei durch den Steg miteinander verbundene, in Umfangsrichtung beidseitig über den Steg überstehende, an ihren in Umfangsrichtung einander paarweise zugewandten und vom Steg abgewandten freien Rändern den Kabeleinführungsspalte begrenzende Außenschalenteile vorgesehen. Die Außenschalenteile können dabei im Bereich ihrer freien Ränder den Einführungsspalte begrenzende Biegelippen aufweisen, die bei Verwendung eines geeigneten Schalenmaterials durch eine entsprechende Wandstärkenreduzierung gebildet sein können. Die Biegelippen lassen sich beim Einpressen so weit verbiegen, daß die Kabel ein- und ausgeführt werden können. Anschließend schnappen die Biegelippen aufgrund ihrer Eigenelastizität wieder in die Ausgangsform zurück. Die Biegelippen ergeben formal einen geschlossenen Eindruck, was besonders dann der Fall ist, wenn die Außenschalenteile einen sich über die Einführungsspalte hinweg zu einem rotationssymmetrischen Umriß ergänzen. Durch den Quersteg wird der Kabelraum in mindestens zwei über jeweils einen Kabeleinführungsspalte zugängliche Einzelräume unterteilt.

Das Außenschalenende kleineren Durchmessers ist zweckmäßig stufenweise von dem Außenschalenende größeren Durchmessers abgesetzt oder geht kegel- oder glockenartig konisch in dieses über. Dadurch bildet sich zwischen den beiden Außenschalenenden ein Anschlagring, der die Durchbiegung der Kette begrenzt und eine Überbeanspruchung der Gelenke vermeidet. Zusätzlich oder alternativ zu dieser Maßnahme kann das Außenschalenende kleineren Durchmessers einen zu seinem freien axialen Rand hin konisch abnehmenden Durchmesser aufweisen.

Um beim Durchbiegen der Kabelkette eine Kollision zwischen Außenschale und Quersteg zu vermeiden, wird gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß der Steg eines jeden Kettenglieds von der Kabelraummitte im Bereich des Außenschalenendes größeren Durchmessers unter Bildung eines Freiraums zur Aufnahme des eindringenden Außenschalenendes des benachbarten Kettenglieds schräg nach außen zum Außenschalenende kleineren Durchmessers verläuft. Das gleiche Ergebnis kann dadurch erzielt werden, daß das Außenschalenende kleineren Durchmessers mindestens eine zum benachbarten Kettenglied randoffene, dessen Steg bei gebogener Kabelkette aufnehmende Ausnehmung aufweist. In kinematischer Umkehrung hierzu kann auch der Steg mindestens eine zum Außenschalenende kleineren Durchmessers des benachbarten Kettenglieds hin randoffene, deren Außenschalenende bei gebogener Kabelkette aufnehmende Ausnehmung aufweisen.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß das Gelenk als zweiachsiges Zapfengelenk, vorzugsweise als Kreuzgelenk ausgebildet ist. Grundsätzlich ist es auch möglich, ein als Kugelgelenk ausgebildetes Schleifengelenk einzusetzen.

Bei der Verwendung von Kreuzgelenken sind die Largeteile erfindungsgemäß als achsparallel über den Steg überstehende Gelenkgabeln ausgebildet, wobei die nach entgegengesetzten Seiten eines jeden Kettenglieds weisenden Gelenkgabeln bezüglich der Kettenachse um 90° gegeneinander versetzt sind und wobei die beiden Gelenkgabeln einander benachbarter Kettenglieder über einen zweiachsigem Gelenkkern mit zueinander senkrechten, in einer gemeinsamen Ebene liegenden Gelenkachsen gelenkig miteinander verbunden sind. Der Gelenkkern ist vorteilhafterweise als Zapfen-

kreuz mit paarweise nach entgegengesetzten Seiten überstehenden, die Gelenkachsen bildenden Lagerzäpfen ausgebildet.

Zur besseren Aussteifung im Gelenkbereich weist der Steg einen mittig angeordneten, die Gelenkteile tragenden, im Querschnitt rechteckigen oder quadratischen Lagerkäfig auf, der axial nach beiden Seiten zu den Gelenkteilen hin offen sein kann und zur weiteren Aussteifung einen mittigen Querboden aufweisen kann.

Die Querabmessung der Lagerteile ist wesentlich kleiner als die Steglänge und entspricht etwa dem 0,1- bis 0,5-fachen, vorzugsweise dem 0,2- bis 0,3-fachen der Steglänge.

Um auch bei axial spaltlos ineinander übergehenden Kettengliedern die Kabel leicht in die Kabelkette einführen und aus dieser entnehmen zu können, wird gemäß einer alternativen oder vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Einführspalte einander benachbarter Kettenglieder zueinander axial fluchtend und/oder an ihren freien Enden einander radial überlappend angeordnet sind. Eine weitere Verbesserung in dieser Hinsicht kann dadurch erzielt werden, daß die Einführspalte zu ihren freien Enden hin und/oder in ihrem mittleren Bereich verbreitert sind. Letzteres kann leicht dadurch bewerkstelligt werden, daß die Außenschalenteile im mittleren Bereich ihrer den Einführspalt begrenzenden Ränder einander paarweise zugewandte randoffene, gegebenenfalls schlitzförmige Ausnehmungen aufweisen.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist ein Montagering vorgesehen, der auf die Außenschale eines als Endglied ausgebildeten Kettenglieds form- und/oder kraftschlüssig aufsteckbar ist und der für eine lose oder starre Verbindung mit einem Bodenelektranten geeignet ist.

Weiter kann ein Abschlußring vorgesehen werden, der ein mit dem benachbarten Gelenkteil eines als Endglied ausgebildeten Kettenglieds unter Bildung eines Zapfen- oder Schleifengelenks kuppelbares Gelenkteil aufweist. Der Abschlußring kann einen vorzugsweise axial verstellbaren Ringflansch aufweisen, auf dessen einer Seite das Gelenkteil und auf dessen anderer Seite ein vorzugsweise als Schraub- oder Raststutzen ausgebildetes Verbindungsorgan zur Verbindung mit einem einen Gegenflansch tragenden Deckelelement übersteht. Ein solcher Abschlußring eignet sich für einen Wandanschluß im Bereich eines Wanddurchbruchs, auf dessen einer Seite der Abschlußring mit dem Ringflansch und auf dessen anderer Seite das Deckelelement mit dem Gegenflansch jeweils im Bereich des Durchbruchrandes abstützbar sind.

Weiter kann ein an einer Wand befestigbarer Halteclip vorgesehen werden, der eine Rastöffnung zum lösbarsten Aufrasten einer der Außenschalen eines Kettenglieds zwischen deren Ober- und Unterkante unter Zwischenklemmen des Querstegs aufweist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1a eine Seitenansicht einer Kabelkette mit Wandabschlußring in teilweise geschnittener Darstellung;

Fig. 1b eine Draufsicht auf ein Kettenglied nach Fig. 1a;

Fig. 2a und b eine Seitenansicht und eine Draufsicht eines Zapfenkreuzes;

Fig. 3a und b einen Ausschnitt aus einer mittels eines Halteclips an einer Kastenwand eingerasteten Kabel-

kette in einer Seitenansicht und einer Draufsicht;

Fig. 4 eine zwischen einem Bodenelektrant und einer Kastenwand geführte Kabelkette in teilweise geschnittener und unterbrochener Darstellung;

Fig. 5 einen Ausschnitt aus Fig. 1a mit einem Abschlußring mit axial verstellbarem Flanschteil;

Fig. 6 eine Seitenansicht eines Kabelkettenabschnitts mit an ihren Trennstellen vollständig ineinandergreifenden Kettengliedern.

Die in der Zeichnung dargestellten Kabelketten bestehen aus mehreren, axial aneinandergereihten Kettengliedern 10, die an als Kreuzgelenke 12 ausgebildeten Zapfengelenken um zwei zueinander senkrechte, in einer Ebene angeordnete Achsen 14, 16 gelenkig und in der Kettenlängsachse 18 verdrehungssicher miteinander verbunden sind. Die Kettenglieder 10 weisen bei den gezeigten Ausführungsbeispielen zwei im wesentlichen halbzylindrische oder -kegelige, sich zu einem rotationssymmetrischen Umriß ergänzende Außenschalenteile 20 auf, die durch einen Quersteg 22 miteinander verbunden sind. Die Außenschalenteile 20 begrenzen einen axial offenen Kabelraum 24, der durch den Quersteg 22 in zwei Einzelräume 24', 24'' unterteilt ist. Die Außenschalenteile 20 stehen in Umfangsrichtung beidseitig über den Quersteg 22 über und begrenzen an ihren in Umfangsrichtung einander paarweise zugewandten und vom Steg abgewandten freien Rändern 26 einen Einführspalt 28, durch den die Kabel 29 von außen her in die Einzelkammern 24', 24'' einführbar sind. Um das Einführen und das Entnehmen der Kabel 29 zu erleichtern, sind die freien Ränder 26 der Außenschalenteile 20 in ihrer Wandstärke gegenüber den übrigen Abschnitten der Außenschalenteile so reduziert, daß ihnen die Funktion elastischer Biegelippen zukommt. In unbelastetem Zustand schnappen die Biegelippen 26 aufgrund ihrer Eigenelastizität in die Ausgangsform zurück, so daß sie formal einen geschlossenen Eindruck erwecken. Um diese Eigenschaften zu erzielen, wird ein geeignetes hochfestes Kunststoffmaterial mit hoher Eigenelastizität, beispielsweise Makrolon, zur Herstellung der Kettenglieder 10 verwendet.

In ihrem mittleren Bereich weisen die Querstege 22 einen im Querschnitt im wesentlichen quadratischen Lagerkäfig 30 auf, an welchem zwei parallel zur Kettenlängsachse 18 nach entgegengesetzten Seiten über den Steg überstehende, an einander benachbarten Kettengliedern 10 sich paarweise zu dem Kreuzgelenk 12 ergänzende Gelenkgabeln 32', 32'' überstehen. Die nach entgegengesetzten Seiten des Kettenglieds 10 weisenden Gelenkgabeln 32', 32'' sind bezüglich der Kettenlängsachse 18 um 90° gegeneinander verdreht. Damit können die einander zugewandten Gelenkgabeln 32', 32'' benachbarter Kettenglieder 10 mit einem Zapfenkreuz 34 mit zueinander senkrechten, in einer gemeinsamen Ebene angeordneten Gelenkachsen 14, 16 gelenkig miteinander verbunden werden. Die Gelenkgabeln 32', 32'' weisen zu diesem Zweck Lagerbohrungen 36 zur Aufnahme von an dem Zapfenkreuz 34 paarweise nach entgegengesetzten Seiten überstehenden, die Gelenkachsen 14, 16 bildenden Lagerzapfen 36', 36'' auf. Die Gelenkgabeln 32', 32'' und/oder die Lagerzapfen 36 sind zur Erleichterung der Montage an ihren einander zugewandten Enden schräg angefast. Der Lagerkäfig 30 ist axial nach beiden Seiten zu den Gelenkgabeln 32', 32'' hin offen und weist zur weiteren Aussteifung einen mittigen Querboden 38 auf. Die Weite der Gelenkgabeln 32', 32'' ist kleiner als die Steglänge. Sie beträgt etwa ein Viertel der Steglänge.

Aufgrund der bezüglich der Kettenlängsachse 18 um 90° gegeneinander verdrehten Gelenkgabeln 32', 32'' wird erreicht, daß die Einführspalte 28 einander benachbarter Kettenglieder zueinander axial fluchtend und — im Falle der Fig. 6 — an ihren freien Enden 31 einander radial überlappend angeordnet sind. Dadurch wird erreicht, daß auch bei axial ineinandergreifenden Kettengliedern 10 ein Kabel 29 von außen her in die Einzelkammern 24', 24'' einführbar und von diesem entnehmbar ist. Eine weitere Verbesserung in dieser Hinsicht wird dadurch erzielt, wenn, wie im Falle der Fig. 6, die Einführspalte zu ihren freien Enden 31 hin oder in ihrem mittleren Bereich verbreitert sind. Durch die Verbreiterung im mittleren Bereich, die durch einander paarweise zugewandte randoffene Ausnehmungen 27 in den einander zugewandten Begrenzungsrändern 26 der Außenbeschaleute 20 gebildet sind, ist es möglich, ein Kabel aus dem Kabelkanal heraus nach außen zu führen (vgl. Fig. 6).

Wie aus Fig. 1a, 3a und 4 zu ersehen ist, ist die eine Gelenkgabel 32' eines jeden Kettenglieds 10 mindestens teilweise innerhalb und die andere Gelenkgabel 32'' außerhalb der Außenschale 20 angeordnet. Das die eine Gelenkgabel 32' umfassende Ende 20'' der Außenschale weist dabei einen kleineren Durchmesser als das andere Ende 20' der Außenschale auf. Das Außenbeschalenende 20' kleineren Durchmessers ist dabei stufenweise von dem Außenbeschaleute 20' abgesetzt und weist zudem einen zu seinem freien axialen Ende hin konisch abnehmenden Durchmesser auf. Damit wird erreicht, daß das Außenbeschalenende 20'' des einen Kettenglieds 10 bei gebogener Kabelkette in das Außenbeschalenende 20' des benachbarten Kettenglieds teilweise eindringen und der Abstand zwischen den Kettengliedern 10 entlang der Kette auf einen schmalen Spalt 21 reduziert werden kann. Um beim Durchbiegen der Kette eine Kollision zwischen der Außenschale 20 und dem Quersteg 22 zu vermeiden, ist der Quersteg eines jeden Kettenglieds von der Kabelraummitte im Bereich des Außenbeschalenendes 20' unter Bildung eines Freiraums 23 zur Aufnahme des eindringenden Außenbeschalenendes 20'' des benachbarten Kettenglieds schräg nach außen zum Außenbeschalenende 20'' kleineren Durchmessers ausgerichtet.

Bei dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel weisen die Kettenglieder einen glockenförmigen Umriss auf. Die beiden Gelenkteile 32', 32'' eines jeden Kettenglieds 10 sind innerhalb der Außenschale 20 angeordnet. Die Gelenkteile 32', 32'' benachbarter Kettenglieder 10 sind unmittelbar ineinander gerastet, so daß kein zusätzlicher Gelenkkern benötigt wird. Die Zapfen 36 der kugelförmigen Gelenkteile 32' sind in randoffenen Führungsschlitten 37 der pfannenförmigen Gelenkteile 32'' verdrehungssicher geführt. Außerdem sind die Gelenkteile 32' und/oder 32'' an ihrem Hals 33 elastisch biegsam. Die Außenschale 20 weist an ihrem das Gelenkteil 32'' umfassenden Ende 20' einen größeren Durchmesser als am anderen Ende 20'' auf, so daß das Außenbeschalenende 20' größeren Durchmessers sowohl bei ungebogener als auch gebogener Kabelkette das Außenbeschalenende 20'' kleineren Durchmessers des benachbarten Kettenglieds 10 lückenlos umfaßt. Durch die starke gegenseitige Überlappung der Kettenglieder und die dichte Ausführung der Einführspalte 28 sollen die im Inneren der Kabelkette angeordneten Kabel bei rauhem Betriebsumfeld gut geschützt werden. Dies ist insbesondere bei Vorhandensein von aggressiven Medien oder bei Auftreten von Funkenflug, wie dies bei Schweißrobo-

tern der Fall ist, von Bedeutung.

Für den Anschluß der Kabelkette im Bereich eines Durchbruches einer Kastenwand 40 ist bei dem in Fig. 1a gezeigten Ausführungsbeispiel ein Abschlußring 42 vorgesehen, der eine mit der benachbarten Gelenkgabel 32' des Kettenendglieds 10' unter Bildung eines Kreuzgelenks 12' kuppelbare Gelenkgabel 32'' aufweist. Der Abschlußring 42 weist einen Ringflansch 44 auf, auf dessen einer Seite die Gelenkgabel 32'' und auf dessen anderer Seite ein Schraubstutzen 46 zur Verbindung mit einem einen Gegenflansch 48 tragenden Dekkelement 50 übersteht. Um den Abschlußring 42 an Wänden 40 mit extrem unterschiedlicher Wandstärke befestigen zu können, ist bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel der Ringflansch 44 axial verstellbar am Abschlußring 42 angeordnet. Ein Abschlußring 42 entsprechend Fig. 1 ist auch in einer Seitenansicht in Fig. 4 zu sehen. Dort ist zusätzlich ein metallischer Montagering 52 für die Fixierung der Kabelkette im Bereich eines Bodenelektroden 54 vorgesehen. Der Montagering 52 weist eine ringförmige Aufnahme 56 zum Einrasten eines Kettenendglieds 10'' auf. Bei vielen Anwendungsfällen ist es ausreichend, wenn der Montagering 52 aufgrund seines Eigengewichts auf dem Boden 58 aufliegt. Grundsätzlich ist es möglich, den Montagering 52 zusätzlich am Deckel des Bodenelektroden 54 zu fixieren.

Im oberen Teil der Fig. 4 ist erkennbar, wie aufgrund der Kreuzgelenke 12 und der teilweise ineinander eindringenden und gegeneinander anschlagenden Außenbeschalen 20 ein 90°-Bogen in der Kabelkette entsteht. Im mittleren Bereich der dort gezeigten Kabelkette ist zusätzlich anhand einer Explosionsdarstellung erkennbar, wie das Kreuzgelenk 12 mit Hilfe der Gelenkgabeln 32', 32'' und dem Zapfenkreuz 34 gebildet wird.

Zur Fixierung der Kabelkette entlang einer Wand können die in Fig. 3a und b gezeigten Halteclips 60 verwendet werden, die mittels Schrauben 62 an der Wand 64 befestigbar sind und die eine Aufnahme 66 zum lösbar Einrasten einer der Außenbeschalen 20 eines Kettenglieds 10 unter Zwischenklemmen des Querstegs 22 aufweisen. Zum Lösen der Rastverbindung ist eine Biegelasche 68 vorgesehen, mit der die Aufnahme 66 aufspreizbar ist.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf eine Kabelkette mit mehreren axial aneinander gereihten, mindestens einen axial offenen Kabelraum 24 aufweisenden, gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern 10. Zur Herstellung einer quer zur Kettenlängsachse 18 in allen Richtungen biegbaren, aber um die Kettenlängsachse verdrehgesicherten Kabelkette wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die Kettenglieder 10 mindestens zwei durch einen Quersteg 22 miteinander verbundene, den Kabelraum 24 an seinem Umfang begrenzende und dort einen Kabeleinführungsspalt 28 freigebende Außenbeschalen sowie zwei achsparallel zur Kabellängsachse 18 nach entgegengesetzten Seiten über den Steg überstehende, an einander benachbarten Kettengliedern sich paarweise Gelenkteile 32', 32'' aufweist.

#### Patentansprüche

- Kabelkette mit mehreren axial aneinander gereihten, mindestens einen axial offenen Kabelraum (24) aufweisenden, gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern (10), dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (10) mindestens eine den

Kabelraum (24) an seinem Umfang begrenzende und dort einen Kabeleinführungsspalt (28) freigebende Außenschale (20), mindestens einen an der Außenschale (20) innenseitig angeformten, den Kabelraum (24) quer durchsetzenden Steg (22) und zwei im mittleren Bereich des Stegs parallel zur Kettenlängsachse (18) nach entgegengesetzten Seiten über den Steg (22) überstehende, an einander benachbarten Kettengliedern (10) sich paarweise zu einem um die Kettenlängsachse (12) verdrehgesicherten zweiachsigen Gelenk (12) ergänzende Gelenkenteile (32', 32'') aufweisen, und daß das eine Gelenkteil (32') eines jeden Kettenglieds (10) axial innerhalb der Außenschale (20) angeordnet ist und die Außenschale (20) an ihrem das betreffende Gelenkteil (32') umfassenden axialen Ende (20') einen kleineren Durchmesser als am anderen axialen Ende (20'') aufweist, so daß das Außenschalenende (20') kleineren Durchmessers bei gebogener Kabelkette in das Außenschalenende (20') größeren Durchmessers des benachbarten Kettenglieds (10) teilweise eindringt.

2. Kabelkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Gelenkteil (32'') axial außerhalb der Außenschale (20) angeordnet ist.

3. Kabelkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch das andere Gelenkteil (32'') eines jeden Kettenglieds (10) zumindest teilweise innerhalb der Außenschale (20) angeordnet ist und daß die Außenschale (20) an ihrem das betreffende Gelenkteil (32'') umfassenden Ende (20') einen größeren Durchmesser als am anderen Ende (20'') aufweist, so daß das Außenschalenende (20') größeren Durchmessers bei ungebogener Kabelkette das Außenschalenende (20') kleineren Durchmessers des benachbarten Kettenglieds (10) umfaßt.

4. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei durch den Steg (22) miteinander verbundene, in Umfangsrichtung beidseitig über den Steg (22) überstehende, mit ihren in Umfangsrichtung einander paarweise zugewandten und vom Steg (22) abgewandten freien Rändern (26) den Kabeleinführungsspalt (28) begrenzende Außenschalenteile (20) vorgesehen sind.

5. Kabelkette nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschalenteile (20) im Bereich ihrer freien Ränder (26) den Einführspalt (28) begrenzende Biegelippen aufweisen.

6. Kabelkette nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegelippen einstückig mit den Außenschalenteilen (20) verbunden und durch eine zu den freien Enden (26) der Außenschalenteile hin abnehmende Wandstärke gebildet sind.

7. Kabelkette nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschalenteile (20) einen sich über die Kabeleinführspalte (28) hinweg zu einem rotationssymmetrischen Umriß ergänzen.

8. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß den Kabelraum (24) durch den Steg (22) in mindestens zwei über je einen Kabeleinführspalt (28) zugängliche Einzelräume (24', 24'') unterteilt ist.

9. Kabelkette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenschalenende (20') kleineren Durchmessers stufenweise von dem Außenschalenende (20') größeren Durchmessers abge-

setzt ist.

10. Kabelkette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenschalenende (20') kleineren Durchmessers kegel- oder glockenartig konisch in das Außenschalenende (20') größeren Durchmessers übergeht.

11. Kabelkette nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenschalenende (20') kleineren Durchmessers einen zu seinem freien axialen Rand hin konisch abnehmenden Durchmesser aufweist.

12. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (22) eines jeden Kettenglieds (10) von der Kabelraummitte im Bereich des Außenschalenendes (20') größeren Durchmessers unter Bildung eines Freiraums (23) zur Aufnahme des eindringenden Außenschalenendes (20') kleineren Durchmessers des benachbarten Kettenglieds (10) schräg nach außen zum Außenschalenende (20') kleineren Durchmessers verläuft.

13. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenschalenende (20') kleineren Durchmessers mindestens eine zum benachbarten Kettenglied (10) randoffene, dessen Steg (22) bei gebogener Kabelkette aufnehmende Ausnehmung aufweist.

14. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (22) mindestens eine zum Außenschalenende (20') kleineren Durchmessers des benachbarten Kettenglieds (10) hin randoffene, das betreffende Außenschalenende (20') bei gebogener Kabelkette aufnehmende Ausnehmung aufweist.

15. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenk (12) als Zapfengelenk, insbesondere als Kreuzgelenk (12) ausgebildet ist.

16. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenk (12) als Schleifengelenk, vorzugsweise als Kugelgelenk ausgebildet ist.

17. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkenteile (32', 32'') als achsparallel über den Steg (22) überstehende Gelenkgabeln ausgebildet sind, daß die nach entgegengesetzten Seiten eines jeden Kettenglieds (10) weisenden Gelenkgabeln (32', 32'') bezüglich der Kettenlängsachse (18) um 90° gegeneinander versetzt sind und daß die beiden Gelenkgabeln (32', 32'') einander benachbarter Kettenglieder (10) durch einen zweiachsigen Gelenkkern (34) mit zueinander senkrechten, in einer gemeinsamen Ebene liegenden Gelenkachsen (14, 16) gelenkig miteinander verbunden sind.

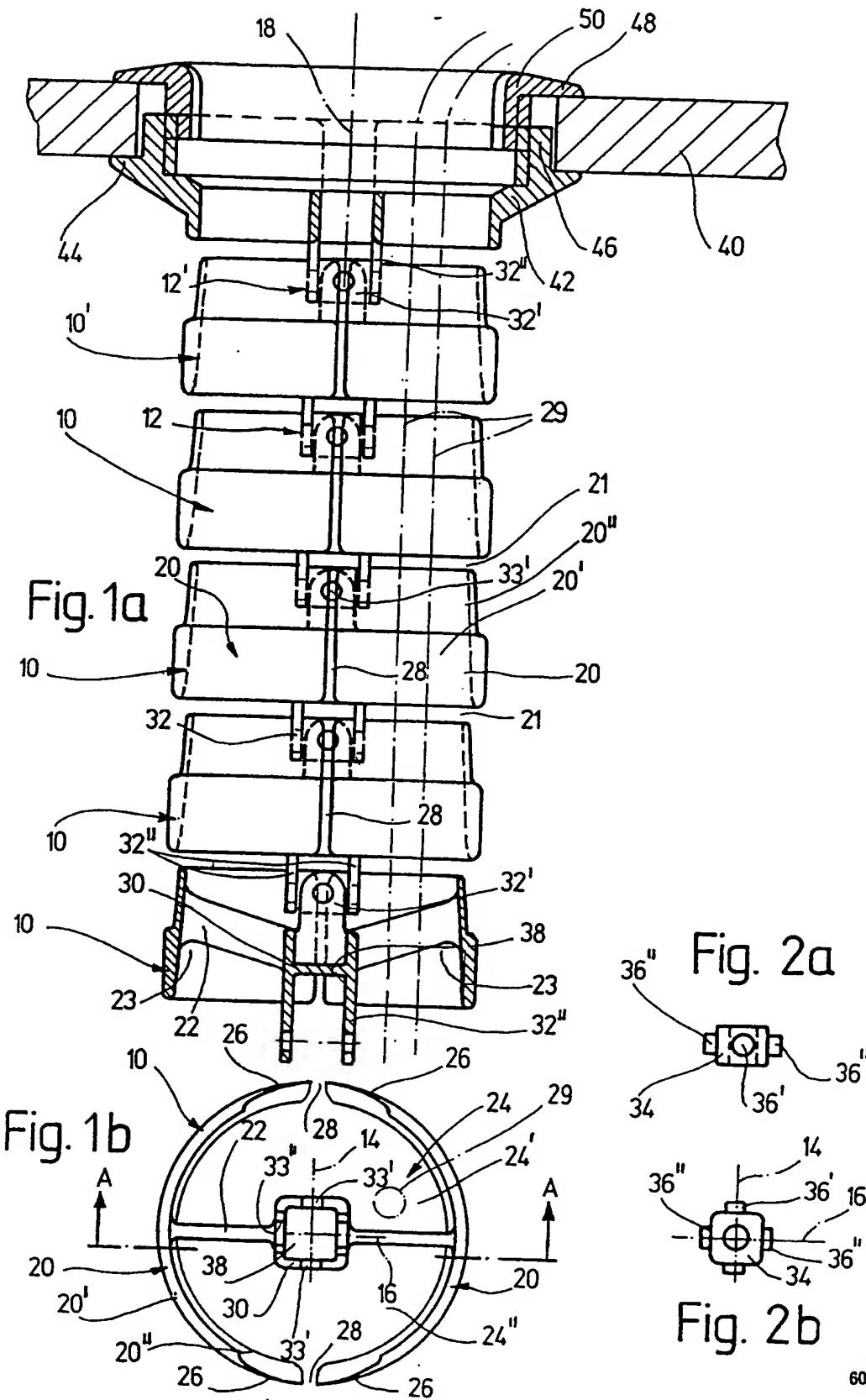
18. Kabelkette mit mehreren axial aneinander gereihten, mindestens einen axial offenen Kabelraum (24) aufweisenden, gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern (10), dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (10) mindestens eine den Kabelraum (24) an seinem Umfang begrenzende und dort einen Kabeleinführungsspalt (28) freigebende Außenschale (20), mindestens einen an der Außenschale (20) innenseitig angeformten, den Kabelraum (24) quer durchsetzenden Steg (22) und zwei im mittleren Bereich des Stegs parallel zur Kettenlängsachse (18) nach entgegengesetzten Seiten über den Steg (22) überstehende, an einander

benachbarten Kettengliedern (10) sich paarweise zu einem um die Kettenlängsachse (12) verdrehgesicherten zweiachsigen Zapfen- oder Schleifenge lenk ergänzende Gelenkteile (32', 32'') aufweisen, daß die Gelenkteile (32', 32'') als achsparallel über den Steg (22) überstehende Gelenkgabeln ausgebildet sind, daß die nach entgegengesetzten Seiten eines jeden Kettenglieds (10) weisenden Gelenkgabeln (32', 32'') bezüglich der Kettenlängsachse (18) um 90° gegeneinander versetzt sind und daß die beiden Gelenkgabeln (32', 32'') einander benachbarter Kettenglieder (10) durch einen zweiachsigen Gelenkkern (34) mit zueinander senkrechten, in einer gemeinsamen Ebene liegenden Gelenkachsen (14, 16) gelenkig miteinander verbunden sind. 15  
 19. Kabelkette nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkern (34) als Zapfenkreuz mit paarweise nach entgegengesetzten Seiten überstehenden, die Gelenkachsen (14, 16) bildenden Lagerzapfen (36', 36'') ausgebildet ist. 20  
 20. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (22) einen mittig angeordneten, die Gelenkteile (32', 32'') tragenden, im Querschnitt rechteckigen oder quadratischen Lagerkäfig (30) aufweisen. 25  
 21. Kabelkette nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkäfig (30) axial nach beiden Seiten zu den Gelenkteilen (32', 32'') offen ist. 22. Kabelkette nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkäfig einen mittigen Querboden (38) aufweist. 30  
 23. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Querabmessung der Gelenkteile (32', 32'') kleiner als die Steglänge ist. 35  
 24. Kabelkette nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Querabmessung der Gelenkteile (32', 32'') dem 0,1-bis 0,5-fachen, vorzugsweise dem 0,2- bis 0,3-fachen der Steglänge entspricht. 35  
 25. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabeleinführspalte (28) einander benachbarter Kettenglieder (10) zueinander axial fluchtend und/oder an ihren freien Enden einander radial überlappend angeordnet sind. 40  
 26. Kabelkette mit mehreren axial aneinander gereihten, mindestens einen axial offenen Kabelraum (24) aufweisenden, gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern (10), dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (10) mindestens eine den Kabelraum (24) an seinem Umfang begrenzende und dort einen Kabeleinführungsspalt (28) freigebende Außenschale (20), mindestens einen an der Außenschale (20) innenseitig angeformten, den Kabelraum (24) quer durchsetzenden Steg (22) und zwei im mittleren Bereich des Stegs parallel zur Kettenlängsachse (18) nach entgegengesetzten Seiten über den Steg (22) überstehende, an einander benachbarten Kettengliedern (10) sich paarweise zu einem um die Kettenlängsachse (12) verdrehgesicherten zweiachsigen Zapfen- oder Schleifenge lenk ergänzende Gelenkteile (32', 32'') aufweisen, und daß die Kabeleinführspalte (28) einander benachbarter Kettenglieder (10) zueinander axial fluchtend und/c...r an ihren freien Enden einander radial überlappend angeordnet sind. 55  
 27. Kabelkette nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabeleinführspalte (28) zu

ihren freien Enden (31) hin verbreitert sind.  
 28. Kabelkette nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführspalte (28) in ihrem mittleren Bereich verbreitert sind.  
 29. Kabelkette nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschaleteile (20) im mittleren Bereich ihrer den Kabeleinführspalt (28) begrenzenden Ränder (26) einander paarweise zugewandte randoffene Ausnehmungen (27) aufweisen.  
 30. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 29, gekennzeichnet durch einen Montagering (52), der auf die Außenschalen (20) eines als Endglied (10'') ausgebildeten Kettenglieds form- und/oder kraftschlüssig aufsteckbar ist.  
 31. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 30, gekennzeichnet durch einen Abschlußring (42), der ein mit dem benachbarten Gelenkteil (32') eines als Endglied (10') ausgebildeten Kettenglieds unter Bildung eines zweiachsigen Zapfen- oder Schleifengelenks mittels eines Gelenkkerns (34) kuppelbares Gelenkteil (32'') aufweist.  
 32. Kabelkette nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlußring (42) einen vorzugsweise axial verstellbaren Ringflansch (44) aufweist, auf dessen einer Seite das Gelenkteil (32'') und auf dessen anderer Seite ein vorzugsweise als Schraub- oder Raststutzen (46) ausgebildetes Verbindungsorgan zur Verbindung mit einem einen Gegenflansch (48) tragenden Deckelelement (50) übersteht.  
 33. Kabelkette nach einem der Ansprüche 1 bis 32, gekennzeichnet durch einen an einer Wand (64) befestigbaren, auf eine der Außenschalen (20) zwischen deren Ober- und Unterkante unter Zwi schenklemmen des Stegs (22) lösbar aufrastbaren Halteclip (60).

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**



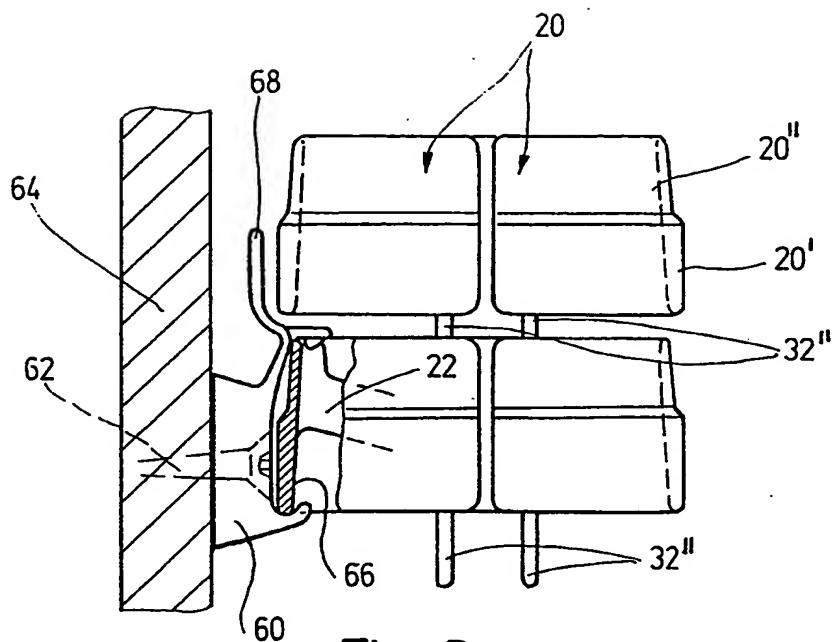


Fig. 3a

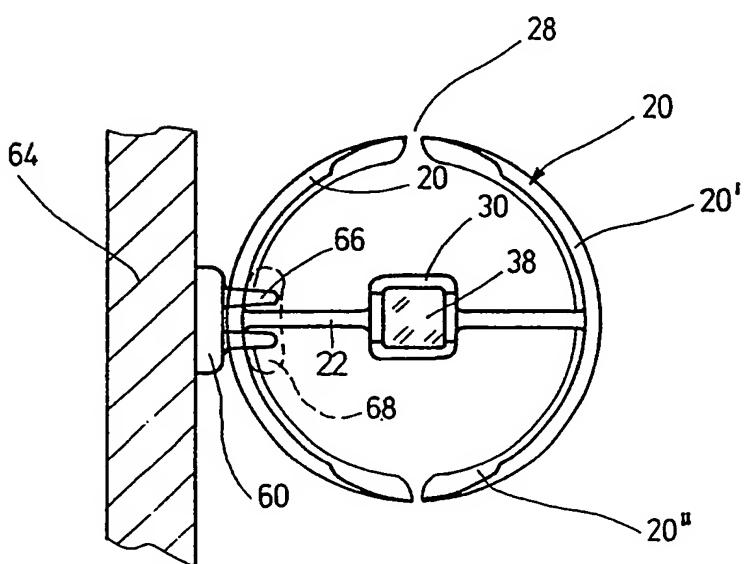
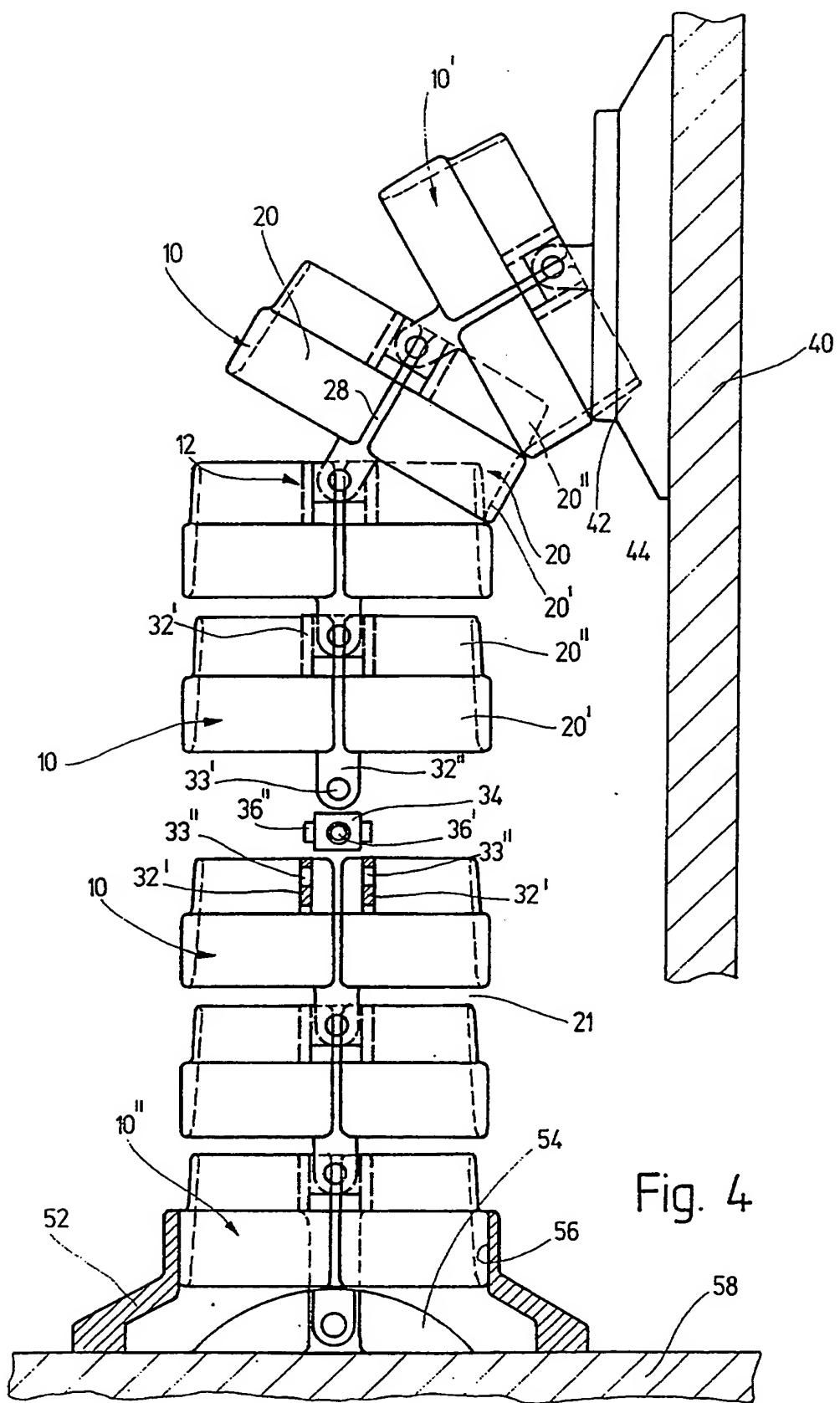


Fig. 3b



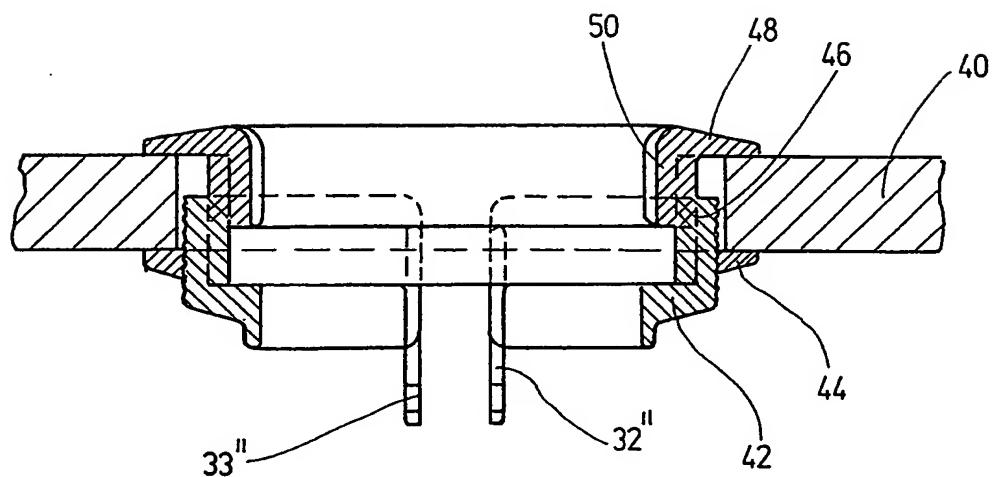


Fig. 5

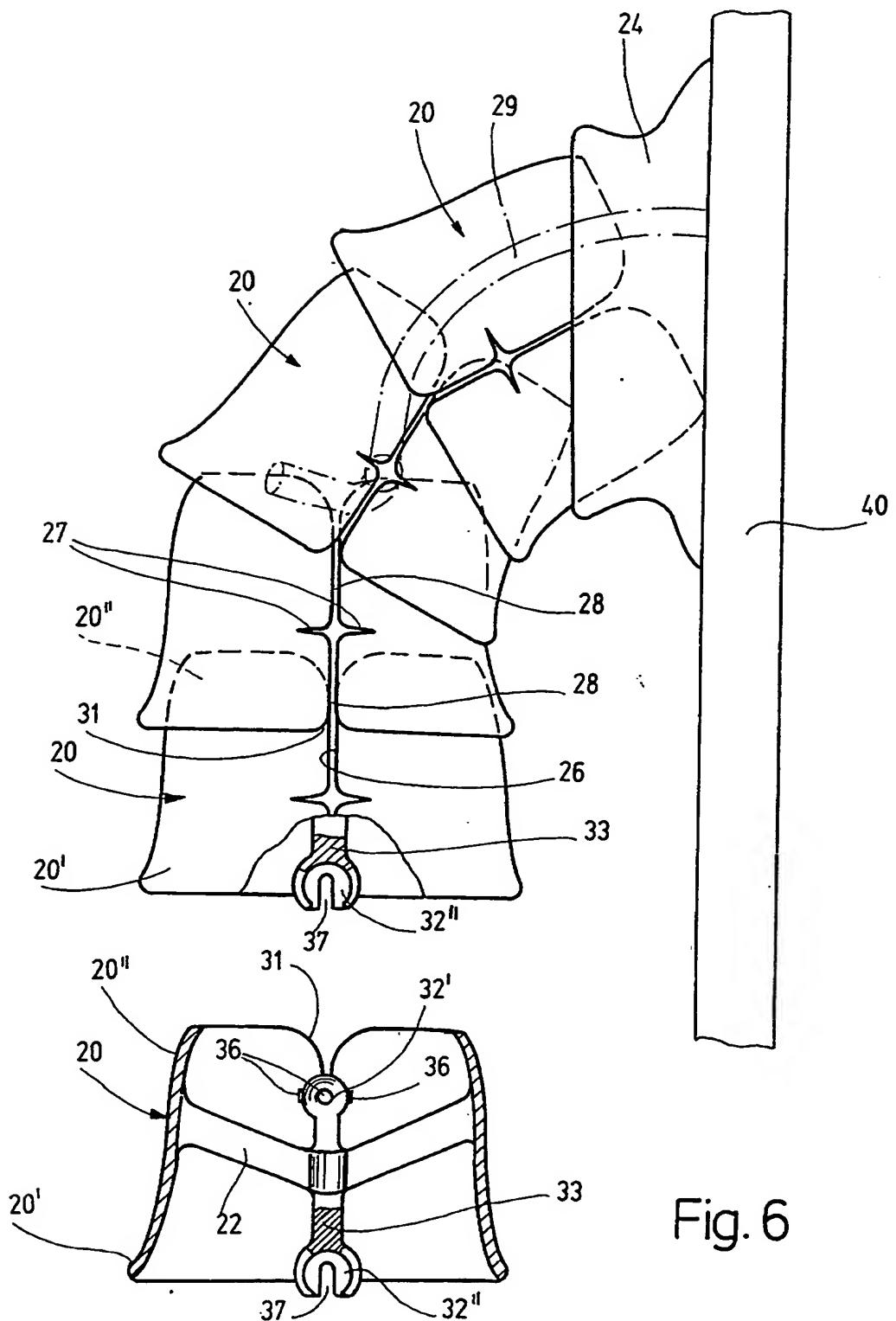


Fig. 6